

## Estudo de redelimitação do Parque Estadual Serra Dourada – GO utilizando dados espaciais

Alcides Wesley Nunes de Oliveira<sup>1</sup>

Wellington Nunes Oliveira<sup>2</sup>

Rubens Villar Siqueira<sup>2</sup>

Hugo José Ribeiro<sup>2</sup>

Victor Tomaz de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Araguaia – FARA

Av. T-10, nº 1047, Setor Bueno - CEP 74223-060 - Goiânia-GO, Brasil  
alcides.awno@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás- EECA- UFG

Praça Universitária s/n – Setor Universitário - CEP 74605-220 - Goiânia-GO, Brasil  
{wellington.wno, hgribeirogeo, rubens.villar, alcides.awno }@gmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento Km 2,5 - CEP 75790-000 – Urutaí-GO, Brasil  
{vto.professor}@gmail.com

**Resumo.** O ato de criação de Parques Ambientais envolve juízos que estão compreendidos na competência do Governo Estadual, podendo até mesmo decidir, por criá-la ou não, essa decisão é de natureza política. Todavia, decidida à criação, esgota-se o juízo político e o ato criador passa a exigir uma fundamentação técnica conforme exige a lei. No estado de Goiás, o Decreto nº 5.768/2003 criou o Parque Estadual da Serra Dourada, o qual a sua delimitação impactou uma considerável quantidade proprietários rurais. O agravante é que não foi realizado nenhum estudo técnico prévio ou consulta pública junto à população local para a sua implantação, o que é garantido pela Lei 9.985/2000. Nesse contexto, se fez necessária a realização de um novo estudo para a redelimitação do parque. Para isso foi realizada uma análise de dados espaciais, utilizando técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, aliado ao trabalho “in loco”, o que gerou além da nova delimitação, um mapa de uso e cobertura do solo do parque.

**Palavras-Chave:** Parque Estadual, dados espaciais, redelimitação.

**Abstract.** The act of creating Environmental Parks involves judgments that are the preserve of the State Government, and may even decide to create it or not, this is a political decision. However, decided to create, runs out political judgment and creative act shall require a technical basis as required by law. In the state of Goiás (Brazil), the Decree No. 5.768/2003 created the Serra Dourada State Park, which the delimitation affected a considerable amount landowners. The aggravating factor is that no prior technical study or public consultation was not carried out with the local population for its implementation, which is guaranteed by Law 9.985/2000. In this context, it was necessary to carry out a new study for the park delimitation. For this analysis was performed spatial data using GIS and Remote Sensing techniques, coupled with the work “in situ”, which generated beyond the new boundaries, a map of use and coverage land of park.

**Keywords:** State Park, spatial data, delimitation.

## 1. Introdução

As unidades de conservação (UCs) são importantes instrumentos para a conservação ambiental em qualquer bioma, Marques & Tucci (2007) ressaltam essa importância em todo o mundo. Segundo MMA (2012) o Brasil possui cerca de 1,5 milhões de km<sup>2</sup> distribuídos entre as diversas categorias de UCs, e que são responsáveis pela preservação de inúmeras espécies de fauna e flora.

No estado de Goiás, o Decreto nº 5.768, de 05 de Junho de 2003 criou o Parque Estadual da Serra Dourada com área total de aproximadamente 30.000 (trinta mil) hectares, de propriedade de particulares, localizada nos Municípios de Goiás, Mossâmedes e Buriti de Goiás. Como toda UC, a sua finalidade é a de preservação ambiental, porém nesse caso, não foi realizado nenhum estudo técnico prévio ou consulta pública junto à população local para a sua implantação.

Segundo a Lei 9.985/2000 de 18 de julho de 2000 (art. 22) o estudo técnico é condição legal para a criação de uma UC, assim como a realização de consulta pública à população direta e indiretamente afetada pela criação da unidade. Na consulta pública, devem ser apresentadas e discutidas a localização, a dimensão e os limites da UC, em linguagem adequada e inteligível à população local e demais interessados.

Ainda na mesma lei (art. 42) é determinado que as populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes.

A problemática aqui levantada é que para definir o parque, sob o ponto de vista jurídico, haveria necessidade de rever o acervo existente sobre a área do Parque, em razão dos aspectos locacionais, legais e culturais. Procurando sempre minimizar os impactos socioambientais, socioculturais e socioeconômicos, em função da extensa área almejada para a implantação da Unidade de Conservação, preocupando-se intensivamente e privilegiando um completo levantamento fundiário. Desta forma, caberia aos órgãos ambientais definirem, com absoluta precisão, em trabalho técnico conjunto, a criação do Parque Estadual da Serra Dourada, para tanto, não poderia prescindir de um levantamento técnico-científico capaz de compilar um levantamento fundiário, e somente a partir da conclusão deste estudo construir uma poligonal. Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo apresentar uma proposta de delimitação do Parque Estadual da Serra Dourada utilizando critérios técnicos por meio de análise de dados espaciais, utilizando imagens de satélite, técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, aliado ao trabalho “*in loco*”.

## 2. Objetivo

Apresentar uma proposta de delimitação do Parque Estadual da Serra Dourada utilizando critérios técnicos por meio de análise de dados espaciais. Possibilitando assim apresentar as

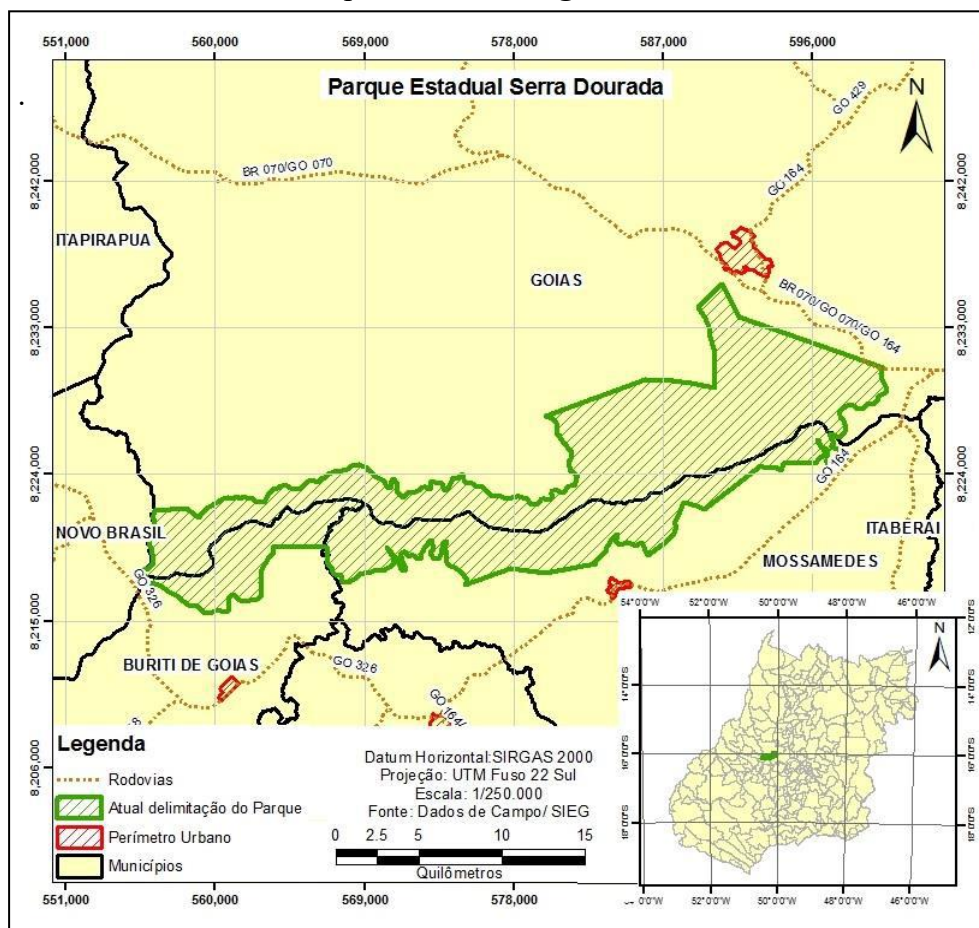
etapas de levantamento de campo para a delimitação do Parque Estadual da Serra Dourada e comparar a área atual e a proposta da delimitação do parque.

### 3. Material e métodos

Antes da apresentação da metodologia, segue abaixo as características técnicas do estudo de caso desse trabalho.

#### 3.1. Área de estudo

Com a delimitação realizada pelo Decreto nº 5768 de 05 de junho de 2003 (Cria o Parque Estadual da Serra Dourada e da outras providências), e o Decreto nº 7.992, de 13 de Setembro de 2013. (Declara de interesse social, para fins de desapropriação, a área de terras que especifica e dá outras providências), a área total para a implantação do parque é de aproximadamente 30.000 (trinta mil) hectares, de propriedade de particulares, localizada nos Municípios de Goiás, Mossâmedes e Buriti de Goiás, apresentado na **Figura 1**.



**Figura 1** - Mapa de localização do Parque Estadual da Serra Dourada.

#### 3.2. Material

No que se refere ao material utilizado, GPS Geodésicos são aqueles que revelam maior complexidade pelo que justificam uma maior atenção neste estudo. Durante a execução desses levantamentos “*in loco*” foi utilizada um Receptor GPS L1/L2. Sendo equipamentos de alta

precisão, o seu manuseamento deve ser feito com grande cuidado. Periodicamente é necessário proceder à sua calibração, operação efetuada pela própria marca ou empresa habilitadas para tal, que emitem um certificado de conformidade do aparelho, normalmente válido por um ano. Em alguns trabalhos, é mesmo necessária a entrega deste certificado (MIRA, 2011).

A etapa de trabalho de gabinete consistiu no tratamento da informação recolhida no trabalho de campo. Foram utilizados computadores de gabinete (Desktop), computadores portáteis, os softwares Auto CAD e ArcGIS 10. Os dados do GPS L1/L2 foram processados possibilitando coletar informações referentes a delimitação do parque.

### 3.3. Metodologia

Após a apresentação dos materiais/equipamentos utilizados, a metodologia utilizada para a redelimitação do Parque Estadual da Serra Dourada foi baseada na realização de uma ampla pesquisa, junto a um número significativo de proprietários atingidos pelo limite da unidade de conservação. Onde ficou acordando entre os mesmos que o novo limite deveria basicamente retirar a sede e as áreas antropizadas de todos os proprietários hoje envolvidos.

Para atingir essa etapa foi catalogado “*in loco*” quase todos os proprietários que possuíam suas sedes dentro da delimitação, foram utilizadas também imagens de satélites, que possibilitaram a elaboração do mapa de uso do solo, a partir daí, foi criado o novo limite basicamente sobre as áreas improdutivas aos derredores da Serra Dourada.

Para realização dos trabalhos de redelimitação do Parque Estadual da Serra Dourada foram adquiridas cartas topográficas na escala 1:100.000 dos municípios abrangidos pelo Parque (em formato .shp) foram as articulações Goiás e Sanclerlândia, folhas SE-22-XC-III e SD-22-ZC-V, respectivamente, disponibilizadas pelo Sistema de Geoinformação de Goiás (SIEG) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), das quais foram extraídas os dados de altimetria (curvas de nível) e a rede drenagem da região. As cartas topográficas serviram também como base de apoio para orientação dos trabalhos de campo.

#### 3.3.1. Levantamento de Campo

O levantamento de campo consistiu na coleta de amostras que serviram como dados para a classificação das imagens de sensoriamento remoto, coletando de coordenadas “*in loco*” utilizando receptores GPS de precisão métrica e também coordenadas de amarração com Receptor L1/L2. Juntamente com essas coordenadas foram coletadas amostras de pastagem, capoeira, cerrado, solo expostos, dentre outras fitofisionomias que ajudaram na caracterização do limite atual, e também na caracterização do novo limite do Parque Estadual da Serra Dourada, proposto pelo Sindicato Rural.

O objetivo foi gerar um mapa de uso e cobertura do solo da área em questão. Durante as visitas foram coletadas 107 (cento e sete) amostras de campo na atual extensão do parque e adjacências (**Figura 2** e **Tabela 1**) juntamente com o cadastro de algumas sedes contidas na área em questão. A coleta desses pontos foram registradas com fotografias conforme apresentado nas **Figuras 3** e **4**.

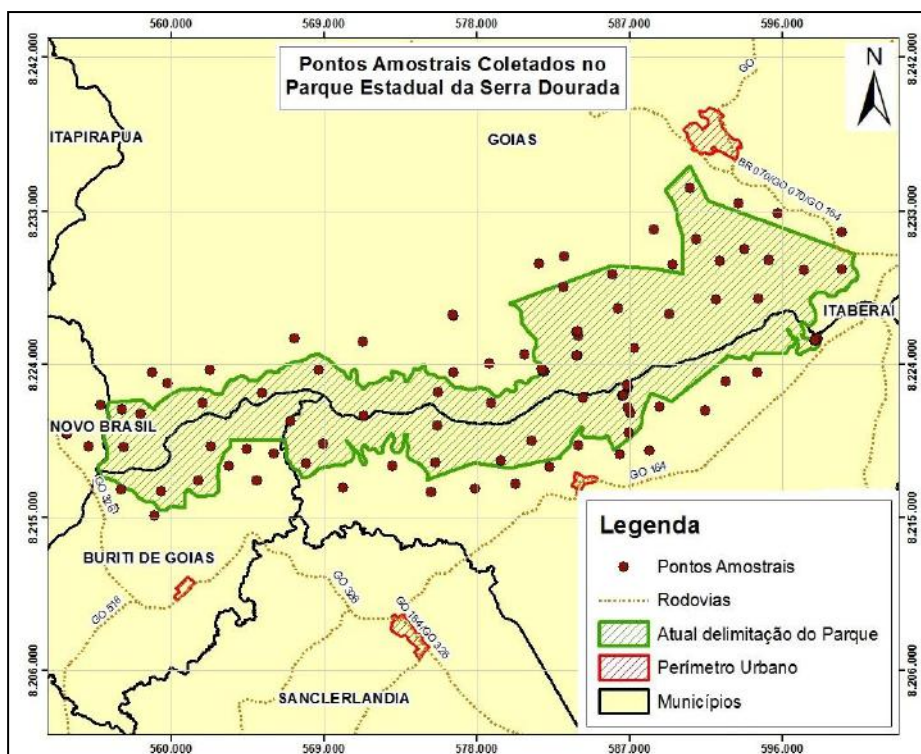


Figura 2 - Pontos coletados em campo.

Tabela 1 - Resumo das coordenadas dos pontos coletados e suas amostras.

Ponto	Coordenada X	Coordenada Y	Amostra de Campo
1	581969,82	8223602,51	Cerrado/Formação Rochosa
2	581843,48	8223730,57	Pastagem
3	583962,75	8224530,90	Pastagem
4	576565,18	8226935,58	Pastagem
....	....	....	....
104	555840,75	8221601,61	Capoeira
105	583971,84	8219240,61	Pastagem
106	582314,11	8217984,76	Cerrado/Mata
107	557096,60	8221350,44	Cerrado/Mata



Figura 3 - Coleta de amostra áreas de mata na serra do parque.





**Figura 4** - Coleta de amostra área rochosa.

### 3.3.2. Processamento dos dados em gabinete

Após a etapa de levantamento de dados em campo, os mesmos foram processados em gabinete. Os pontos coletados com o GPS L1/L2 serviram como pontos de apoio para o georreferenciamento das imagens de satélite.

As imagens adquiridas para esse estudo contemplaram toda a extensão do Parque Estadual da Serra Dourada. Foram adquiridas imagens do satélite japonês ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) disponibilizadas no formato “.TIFF”, datadas do primeiro semestre de 2012, as imagens ALOS/ AVNIR-2 foram adquiridas por meio do mosaico ortorretificado (corrigido geometricamente) disponibilizado pelo IBGE. Essa imagem serviu como base para georreferenciamento e ajuste das demais informações cartográficas disponíveis na área de interesse.

Foram adquiridas também imagens do satélite americano Landsat-8, com o objetivo de cobrir a atual extensão do Parque Estadual da Serra Dourada foram utilizadas duas cenas (órbita/ponto 222/71 e 223/71) datadas de outubro de 2017, devido a sua localização estar situada entre as mesmas.

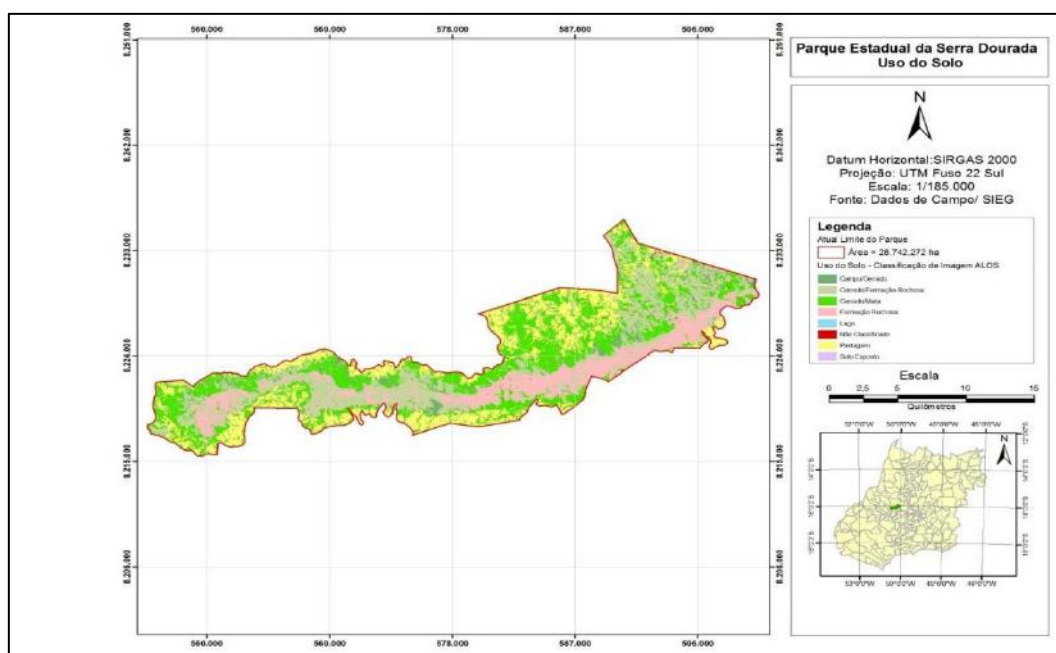
Posterior à aquisição das imagens Landsat-8, as mesmas passaram por um processamento digital, os quais consistiram nas etapas de Correção Atmosférica, o método aplicado nesse estudo foi o de Chávez (1988) ou DOS – *Dark Object Subtraction* – esse método é um dos mais antigos e largamente utilizados, pela baixa requisição de informações retiradas da imagem, para métodos de ajuste digital de dados de sensores eletro-ópticos no desígnio de reduzir os efeitos de dispersão atmosférica, o que pode inutilizar a distinção das feições na imagem.

Em seguida a correção geométrica, esse processo teve como finalidade a definição e incorporação de um sistema de projeção cartográfica às imagens e, conseqüentemente, a atribuição de coordenadas às mesmas. Essa etapa objetiva remover as distorções sistemáticas introduzidas durante a aquisição das imagens. Para esse estudo, foram utilizadas as imagens ortorretificadas do satélite ALOS como base para o registro (georreferenciamento) das imagens Landsat-8. Ainda nessa etapa foi realizado o mosaico das cenas (órbita/ponto 222/71 e 223/71) na projeção UTM, Datum SIRGAS 2000.

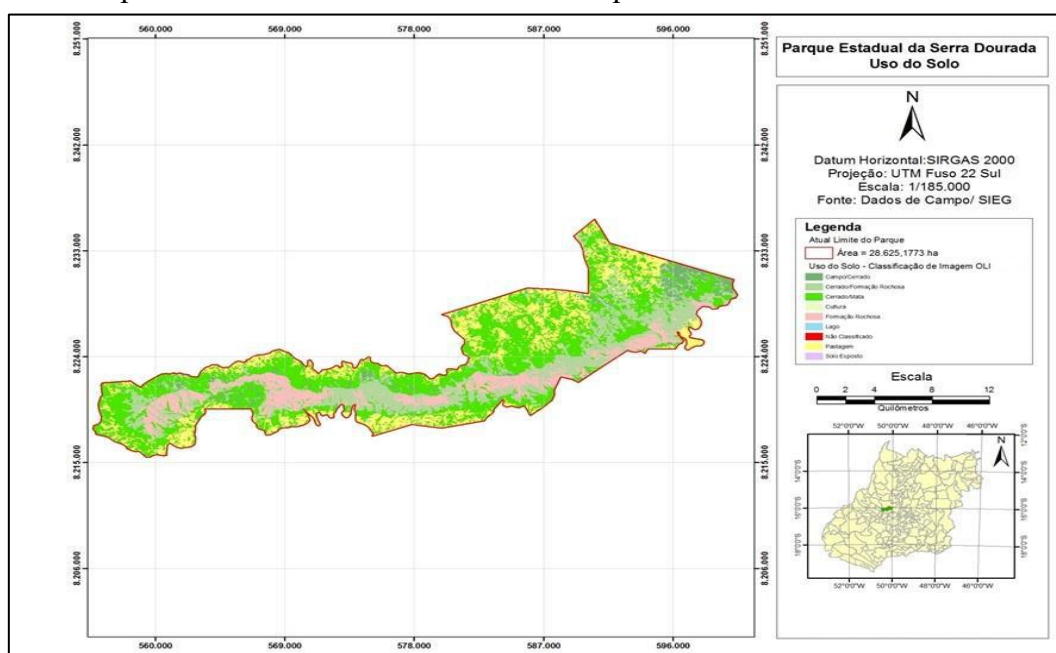
Depois de corrigidas espacial e espectralmente, as imagens Landsat-8 foram selecionadas e mosaicadas em um mesmo ambiente georreferenciado, no qual foram feitas as verificações referentes à qualidade das sobreposições e dos contrastes e, somente após esse controle, elas foram fusionadas em uma imagem única. Esse procedimento consistiu na junção da banda 8

(pancromática) com as bandas multiespectrais, gerando dessa forma, uma imagem com resolução espacial de 15 metros.

A fase seguinte foi a de classificação de imagens, nesse estudo foram realizados dois métodos de classificação, sendo o Método Não-supervisionado para a imagem ALOS datada de 2012 e o Método Supervisionado para imagem Landsat-8, datada de 2017 nesse caso foi realizado um trabalho de campo para coleta de amostras para a classificação. As amostras coletadas em campo utilizando um receptor GPS de navegação foram relacionadas a classes de Cerrado/Formação Rochosa, Cerrado/Mata, Pastagem, Capoeira, Formação Rochosa e Solo Exposto. O resultado dessa classificação gerou o mapa de Uso e Cobertura do Solo do parque por meio do *software* ArcGIS 10, conforme apresentado nas **Figuras 5 e 6**.



**Figura 5** - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Parque Estadual da Serra Dourada – 2012.

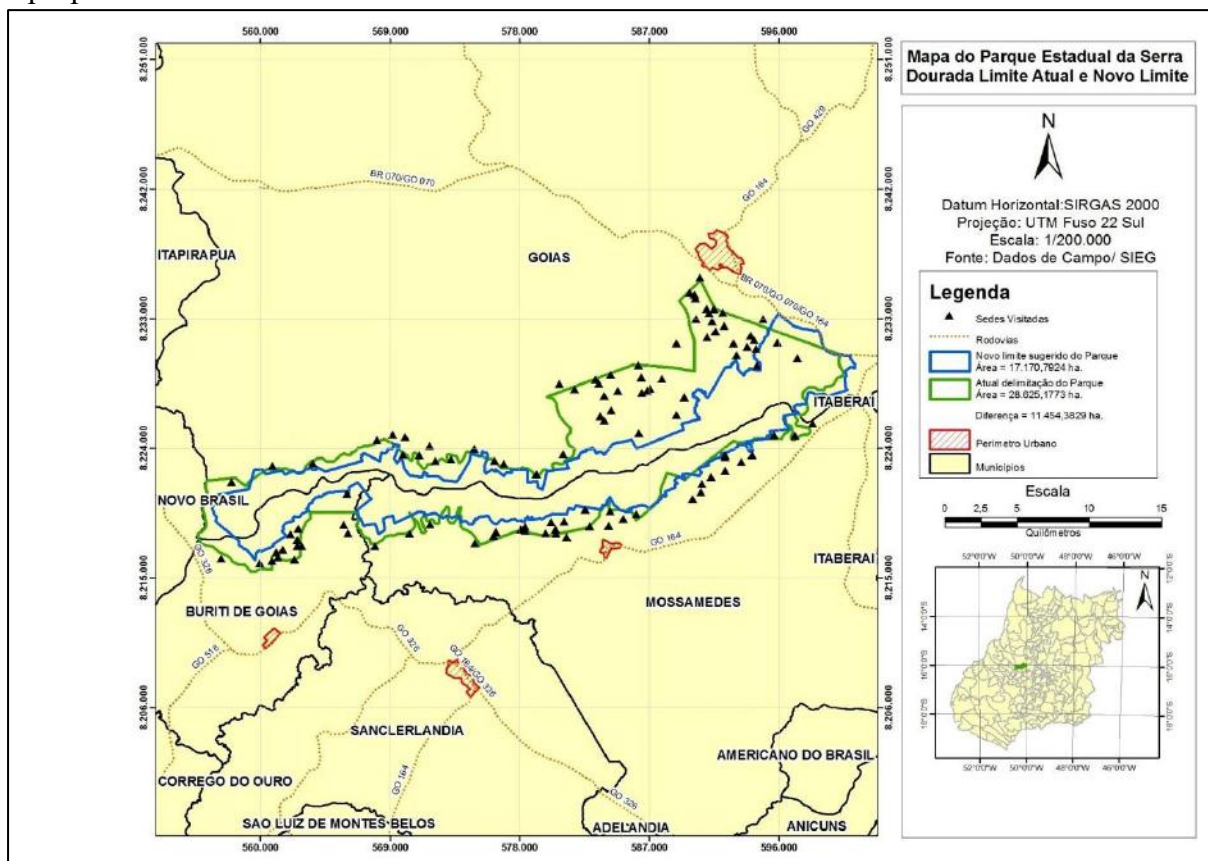


**Figura 6** - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Parque Estadual da Serra Dourada – 2017.

Durante a realização do trabalho de campo, além da coleta de amostras para a realização da classificação das imagens Landsat-8 o qual possibilitou a geração do mapa de uso e cobertura do solo do parque, foram realizadas visitas “*in loco*” da sede das propriedades que se encontram dentro dos limites e também nas adjacências do Parque Estadual da Serra Dourada. Foram visitadas 122 de aproximadamente 180 propriedades do local. A localização das sedes das propriedades rurais juntamente com o mapa de uso e cobertura do solo do parque de 2017 serviu de critério para a elaboração da proposta de redelimitação do parque. Nesse caso, as áreas com maior quantitativo de cerrado/vegetação nativa e formação rochosa, excluindo as áreas de pastagem, serviram de referência para delimitação do novo traçado dos limites do parque.

Em um comparativo entre os mapas de uso e cobertura do solo de 2012 e 2017, utilizando imagens ALOS e Landsat-8, respectivamente, apresentou-se uma variação média de 20% de diferença de área entre suas classes. Considerando a o intervalo temporal de 5 (cinco) anos, juntamente com diferença de resolução espacial entre os sensores, essa variação pode ser considerada pequena.

Considerando os critérios acima citados, a **Figura 7** apresenta a redelimitação do Parque Estadual da Serra Dourada juntamente com seus limites atuais e localização das sedes das propriedades rurais.



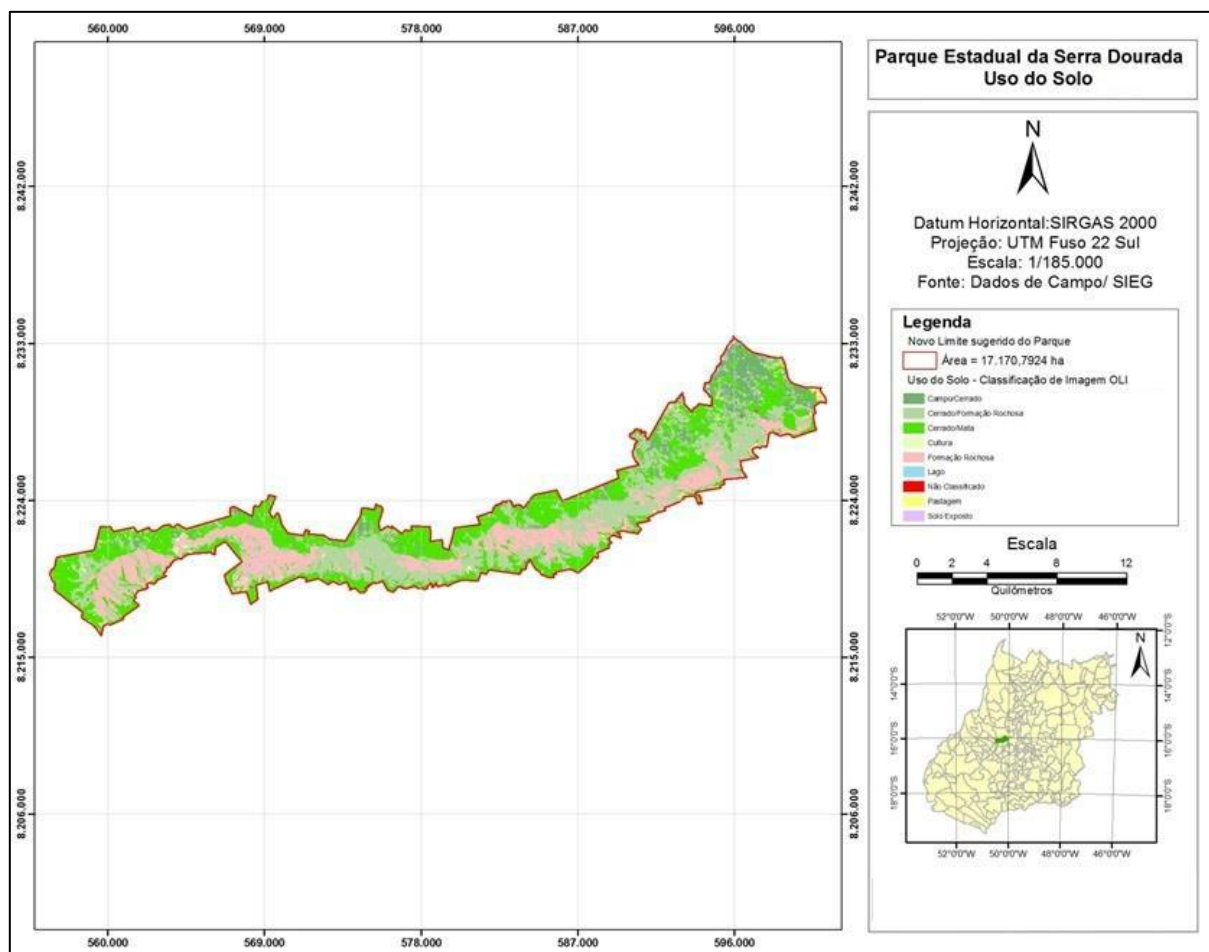
**Figura 7** - Comparativo entre os novos limites e os atuais do parque.

A nova delimitação do parque apresentou uma área de 17.170,7924 ha enquanto a delimitação atual apresenta 28.625,1773 ha, com isso é apresentada uma diferença de 11.454,3829 ha, o que pode ser considerada uma diferença bastante notável, uma redução de área de aproximadamente 60% da área total do parque.



#### 4. Resultados

Além da proposta de redelimitação do parque com a sua respectiva área, foi realizado o mapa de uso e cobertura do solo com base na mesma, apresentando assim um diagnóstico do local (**Figura 8**) além de um memorial descritivo dos limites do parque.



**Figura 8** - Mapa de uso e cobertura do solo considerando redelimitação do Parque Estadual da Serra Dourada.

#### 5. Conclusão

A demarcação física do Parque Estadual é fundamental para a sua gestão e fiscalização, seja no Cerrado, Pantanal ou em qualquer outro bioma. O Parque não dispunha de informações físicas em campo que permitam identificar os seus limites, portanto, a orientação quanto às possibilidades de ocupação e uso dos territórios é dificultada, aumentando os conflitos já existentes com as comunidades residentes em seu entorno.

Baseado no resultado final da proposta de redefinição dos limites do Parque Estadual da Serra Dourada, e após análise crítica da situação das comunidades residentes no interior e no entorno do limite inicial da Unidade de Conservação, bem como análise das tipologias e recursos hídricos existentes, produziu o mapa cartográfico final demonstrando o limite, com coordenadas geográficas em escala compatível com precisão métrica e se aprovado apto a ser utilizado como base para a implantação da demarcação física da Unidade de Conservação.

Ainda assim, o maior ou menor sucesso desta solução depende da definição clara de responsabilidades, da competência e da compreensão da autoridade constituída e acima de tudo pelo bom senso.

Foi produzido também um novo memorial descritivo dos limites do Parque Estadual da Serra da Serra Dourada o que compreende um universo de aproximadamente 180 proprietários afetados diretamente e indiretamente com a criação do parque e que por meio desse estudo puderam ser contemplados do ponto de vista de um diagnóstico e caracterização de suas respectivas áreas que estão contidas nos limites do parque, possibilitando assim, que seus interesses também possam ser atendidos. Isso possibilita um equilíbrio entre medidas mitigadoras não só do ponto de vista de preservação do parque, mas também no viés socioeconômico da comunidade local, já que para a primeira delimitação do mesmo, não foi realizada nenhuma consulta pública. Dessa maneira, esse estudo promove a interação entre os fatores socioeconômico, socioambiental e sociocultural ficando estabelecida a relação de parceria entre os proprietários e o Governo Estadual na implantação, na preservação assim como na importante e necessária manutenção do parque além de garantir a satisfação dos proprietários que deixam de serem prejudicados e a do Governo Estadual que poderá implantar o parque de forma rápida, econômica e tranquila, sem impedimentos e contratempos judiciais.

## 6. Referências

Brasil. Lei 9.985/2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e outras providências.**

Brasil, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Cadastro nacional de unidades de conservação,** 2008. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_dap\\_cnuc2/\\_arquivos/uc\\_por\\_esferacnuc\\_31jan2012\\_119.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dap_cnuc2/_arquivos/uc_por_esferacnuc_31jan2012_119.pdf). Acesso: 10 de junho de 2018.

Chavez, J. P.S. **An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. Remote Sensing of Environment.** New York, v.24, p. 459-479, 1988.

Estado de Goiás, Decreto nº 5.768, de 05 de junho de 2003. **Criação do Parque Estadual da Serra Dourada e outras providências.**

Marques A.C.; Nucci J.C. **Planejamento, gestão e manejo em unidades de conservação.** Revista ensino e Pesquisa, 2007.

MIRA. **Sistema de Coordenadas Planas LTM Aplicado em Projetos Rodoviários.** A Mira. Criciúma: Editora e Livraria Luana Ltda. ano XXI, n. 159. 2011.